

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03102814 A**

(43) Date of publication of application: 30 . 04 . 91

(51) Int. Cl.

H01L 21/027(21) Application number: **01240340**

(22) Date of filing: 16 . 09 . 89

(71) Applicant: **NIKON CORP**

(72) Inventor: **NAKASUJI MAMORU**
SUZUKI SHOHEI
SHIMIZU HIROYASU
KOHAMA SADAOKI

(54) **ELECTROSTATIC CHUCKING DEVICE**

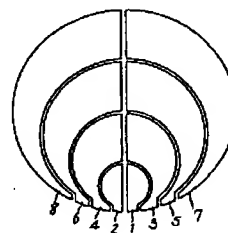
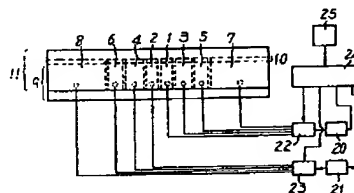
a silicon wafer, etc.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

PURPOSE: To obtain a large attraction force at a low voltage by arranging a pair of electrodes to be applied by a positive voltage and a negative voltage, respectively and insulated from each other on an electrode layer, and independently varying the absolute values of the voltages to be applied on the paired electrodes.

CONSTITUTION: Pairs of electrodes 1-8 (1-2, 3-4, 5-6, 7-8) are sequentially arranged from one periphery to the other periphery on the surface of a board 9 to form an electrode layer 10. The layer 10 is coated with polyimide 11 from above to form a polyimide film 11 having 10 μ m thickness by spin coating, baking at a rotating speed of about 1000rpm, and the electrodes 1-8 on the side of the board 9 are also coated with the polyimide in a sufficient thickness. As a power source 20, +200V and as a power source 21 -200V are prepared, and voltages are applied to predetermined electrodes by switch groups 22, 23. The sequence of applications of the voltages is controlled by a control signal of a controller 24. Voltage is applied on all electrodes 1-8 thus attraction holding an article to be chucked such as



⑩ 日本国特許庁(J.P.) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報(A) 平3-102814

⑬ Int. Cl.⁵ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 平成3年(1991)4月30日
H 01 L 21/027 7013-5F H 01 L 21/30 3 4 1 L
審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑮ 発明の名称 静電チャック装置
⑯ 特 願 平1-240340
⑰ 出 願 平1(1989)9月16日
⑱ 発 明 者 中 筋 護 東京都品川区西大井1丁目6番3号 株式会社ニコン大井製作所内
⑲ 発 明 者 鈴 木 正 平 東京都品川区西大井1丁目6番3号 株式会社ニコン大井製作所内
⑳ 発 明 者 清 水 弘 泰 東京都品川区西大井1丁目6番3号 株式会社ニコン大井製作所内
㉑ 発 明 者 小 浜 禎 晃 東京都品川区西大井1丁目6番3号 株式会社ニコン大井製作所内
㉒ 出 願 人 株 式 会 社 ニ コ ン 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
㉓ 代 理 人 弁 理 士 渡 辺 隆 男

明 細 書

1. 発明の名称

静電チャック装置

2. 特許請求の範囲

(1) 有機物絶縁材料をスピンコートして絶縁層を形成したことを特徴とする静電チャック装置。

(2) 複数の互いに絶縁された電極を、基盤に配設して電極層を形成し、一方の電極から他方の電極に向かって順次電圧を印加せしめる電源装置を設けたことを特徴とする静電チャック装置。

(3) 基盤の上に電極層、絶縁層を順次積層してなり、前記電極層に直流電圧を印加することにより、絶縁層上に設置された被チャック物を吸着固定する静電チャック装置において、

前記電極層には、正電圧の印加される電極と負電圧の印加される電極とで対をなす互いに絶縁された電極を配設し、前記対をなす電極に印加する電圧の絶対値を独立して変化させることのできる電源装置を設けたことを特徴とする静電チャック装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明はウェハ等の被チャック物を静電的に吸着固定する静電チャック装置に関するものである。

(従来の技術)

従来の静電チャック装置では、アルミナ等の剛性の大きい材料を平面に仕上げた基板に単一の電極を作り、その上に、薄く研磨したアルミナ等の強誘電体をガラス等で融着した基板に高圧を印加し、被チャック物をアースする事によってチャッキングが行われていた。

また、電極を2つに分けて、互に逆符号の電圧を印加し、被チャック物はアースを施さない静電チャック装置も公知である。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上記の如き従来の技術に於いては、基板が6インチ、8インチと大きくなるに従って、強誘電体の薄い板を作るのが困難となり、例えば6インチでは300ミクロン厚以下にする

には非常に高価となる。従ってチャッキングに要する電圧を400～800Vと高くする必要があった。

また誘電体の特徴として、一度電圧を印加すると永久分極が生じ、電圧を0にしただけでは被チャック物がチャックを脱することができず、逆符号の電圧を特定の時間間隔のみ印加してはじめて被チャック物を脱にすることができ、その着脱に要する時間が長時間必要であるという問題点があった。

また、シリコンウエーハ等の被チャック物をチャックした場合、チャック後の被チャック物の平面度が必ずしも良くなるという問題点があった。

さらに、電極に正と負の電圧を印加した場合、被チャック物の電位が必ずしも0にならないという問題点があった。

そこで、本発明の第1の目的は低い電圧で大きな吸着力を得ることのできる静電チャック装置の提供にあり、本発明の第2の目的は被チャック物

を平面度良く吸着できるチャック装置の提供にあり、本発明の第3の目的は、被チャック物の電位を0にすることのできるチャック装置の提供にある。

(課題を解決するための手段)

上記課題を解決するために本発明はまず、ポリミド等の有機物絶縁材料をスピンコートして絶縁層を形成したことを特徴とする静電チャック装置であり、また、複数の互いに絶縁された電極を、基盤に配設して電極層を形成し、一方の電極から他方の電極に向かって順次電圧を印加せしめる電源装置を設けたことを特徴とする静電チャック装置であり、さらに、基盤の上に電極層、絶縁層を順次積層してなり、前記電極層に直流電圧を印加することにより、絶縁層上に設置された被チャック物を吸着固定する静電チャック装置において、前記電極層には、正電圧の印加される電極と負電圧の印加される電極とで対をなす互いに絶縁された電極を配設し、前記対をなす電極に印加する電圧の絶対値を独立して変化させることのできる電

源装置を設けたことを特徴とする静電チャック装置である。

(作用)

静電チャック装置におけるチャック力(P)は次式で与えられる。

$$F = \frac{\epsilon_0 \epsilon^* S V^2}{2 d^2}$$

ただし、 ϵ_0 …真空での誘電率、 ϵ^* …絶縁物の比誘電率、S…電極の表面積、V…電極への印加電圧、d…絶縁物の厚さ、である。

上述の式から、 ϵ_0 、Sを一定とすれば、

$$P \propto \left(\frac{\epsilon^* V}{d} \right)^2$$

である。

そこで、従来の絶縁物材料としてアルミナを考え、本発明の有機物絶縁材料としてポリミドを考えると、アルミナにおいて $d=300\mu m$ 、ポリミドにおいて $d=10\mu m$ とすれば、ポリミドの比誘電率はアルミナのそれに比し1/3であるから、同じチャック力を得るための電圧は、アルミ

ナを用いた場合に対しポリミドを用いた場合は1/10になる。

すなわち、本発明によれば、小さな電圧で大きなチャック力を得ることができる。

また、有機物絶縁材料は電圧を0にすれば分極も0になり、永久分極や残留分極を生じない。

従って、電圧を与えるとただちにチャック(吸着固定)が完了し、電圧を0にするとただちにチャックが解除され、着脱が短時間でこなえる。

また、被チャック物に働く静電力を一方から他方へ時間をずらせて徐々に印加していき、最終的に全面に働くようにしているので、平面性良く被チャック物を吸着させることができる。

さらに、各電極に印加される電圧の絶対値を調節することにより、被チャック物の電位を0にすることができる。

(実施例)

第1図は本発明の静電チャック装置の実施例である。アルミナ磁器の基盤9の上面を研磨し、その上面及び一方の側面に電極1～8をニッケルの

無電界メッキで形成した。第2図に示したように電極1~8のパターンは4対の互いに絶縁された電極1~8の対(1-2、3-4、5-6、7-8)を基盤9の表面の一方の周辺から他方の周辺に向かって順次配設して、電極層10を構成するようになっている。各電極1~8の基盤9の側面の部分にはリード線をハンダ付けした。その後、電極層10の上からポリミド11を塗布し、約1000rpmの回転速度でスピンコート、ベークン処理を行うことによって厚さ10 μ mの丈夫なポリミド膜11を形成した。また、基盤9の側面の部分の電極1~8上にもポリミドを十分厚く塗布した。

このようにして形成した静電チャック装置は対をなす電極に ± 50 voltを印加させて動作させるが、信頼性を十分なものにするため ± 200 voltを印加した。すなわち、第1図において、電源20として+200V、電源21として-200Vの電圧を出力するものを用意し、スイッチ群22、23によって、所定の電極に電圧を印加する。電

すなわち、例えば入力装置25に電極1~8に順次電圧を印加するようなシーケンスを指令し、かつチャック装置のオンを指示するとすれば、制御装置24は電源20に+200Vをセットし、電源21に-200Vをセットし、スイッチ群22、23に制御信号を入力して、まず、電源20をスイッチ1に接続すると同時に電源21を電極2に接続する。ついで、電源20を電極1に接続したままで、電源20を電極3にも接続すると同時に、電源21を電極2に接続したままで、電源21を電極4に接続する。同様に、電源20、21を順次それぞれ電極5、7電極6、8に接続する。

また、電極20、21を、制御装置24からの制御信号により、出力電圧を各出力端子毎に可変できる電源として構成し、入力装置25に各電極1~8に印加する電圧を指令することにより、各電極1~8に入力装置25に指令した電圧を印加するように、電源20、21の出力する電圧を制御することができる。このように、各電極1~8

に印加のシーケンスは制御装置24の制御信号による。一例としての電圧印加のシーケンスは、まず、電極1、2に最初+200V、-200Vを印加し、次にさらに電極3と4、次にさらに電極5と6、そして最後に電極7と8に+200V、-200Vを印加した。それによって全電極1~8は電圧を印加され、シリコンウェハ等の被チャック物が吸着保持される。この場合、被チャック物が反っていても、すみやかに周辺部から吸着されるので被チャック物はすみやかに吸着されることになる。被チャック物の吸着を解除する場合は、電圧を全電極同時に0にするのみで良いが、より短時間に脱にするため、逆符号の電圧を短時間印加してもよい。その場合には、電源20、21にそれぞれ ± 200 Vの電圧を用意し、制御装置24の制御信号により切換えるようにすればよい。

入力装置25は、制御装置24に電圧印加のどのような制御を行なうのかを指令し、またチャック装置のオン、オフの作動指令を行なう。

に印加する電圧を制御することにより、被チャック物の表面観察を電子顕微鏡で行うような場合に、被チャック物の電位が変化することにより被チャック物からの信号が変化し、観察像が乱れてしまうことを無くすることができる。

すなわち、被チャック物の表面電位が変化しないように各電極1~8に印加する電圧を制御すればよい。

以上述べたように本発明の実施例によれば、ポリミド膜の膜厚を10 μ mと薄くすることによって、チャック電圧の必要最小限値を1/10にすることができる。この必要最小値の4倍程度の電圧で使うことにより、信頼性が増した。

また、アルミナの絶縁耐力は15.7kv/mmなのに対して、ポリミドは3.17kv/mmで20倍以上あるので、厚みを1/30にしても絶縁耐力は2/3程度でほとんど悪くならない。

さらに、アルミナを300 μ m程度に薄く研磨して、基板に溶着する工程が単にスピンコートするのみなので非常に安価になった。特に8インチ

基板等大型化が進むと特に著しい。

さらに、各電極対に電圧を印加し始める時刻をずらし、一方の周辺から他方の周辺まで順次印加を始めるようにすることで、一つの狭い領域からチャックが始まり、全体に広がるようにすることができ、被チャック物を局部的にのみ吸着するのではなく、全面を吸着させ、平坦度を良くできる。

さらにまた、被チャック物の電位を常に0あるいは制御された値に保つことができるので、ES EM (Environmental Scanning Electron microscopy…電子顕微鏡の一種)での正確な観察が可能。

そして、チャックの着脱に必要な時間を大幅に小さくできる。

(発明の効果)

以上述べたように本発明によれば、小さな電圧で大きなチャック力(吸着力)を得ることができ、着脱が短時間で行なえる。

また、被チャック物を平面性良く吸着できる。

さらに、被チャック物の電位を0にすることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の静電チャック装置本体の側面図及び電気系のブロック図、第2図は第1図における電極の平面パターンを示す図である。

(主要部分の符号の説明)

1～8…電極、9…基盤、10…電極層、
11…ポリミドの絶縁層、20、21…電源、
22、23…スイッチ群。

出願人 株式会社ニコン

代理人 渡辺 隆 男

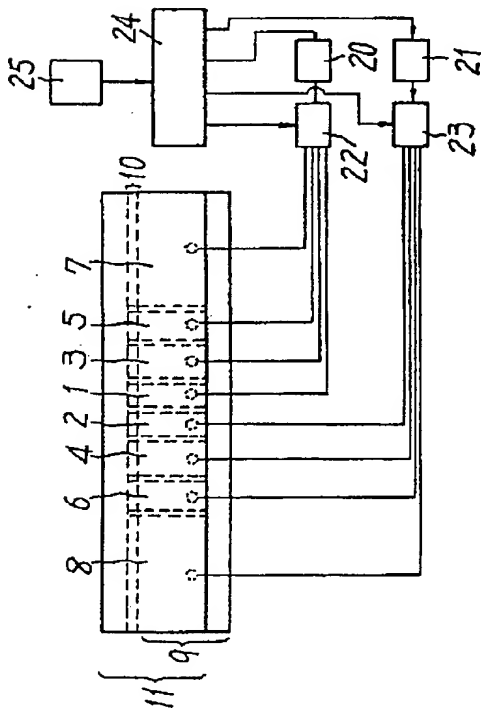


図1

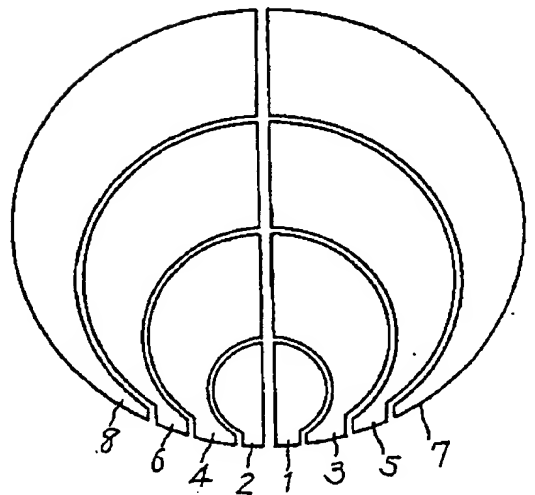


図2